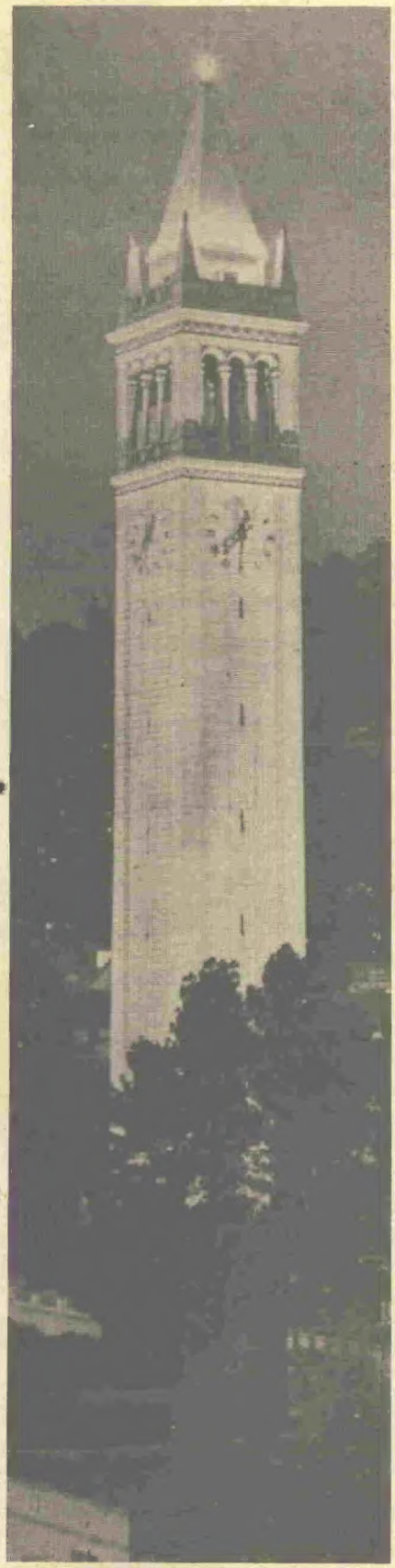

"ผมรู้สึกเสียดายที่ไม่มีคนไทยไปตักตวงความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ จากมหาวิทยาลัยชั้นนำทางด้านคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ในอเมริกา"

คอมพิวเตอร์ศาสตร์ที่เบอร์คเลย์

ครรชิต มาลัยวงศ์*

"วันนี้อากาศดีจังนะครับ" ผมพูดขึ้นหลังจากเดินออกมาจากตึกเอแวนส์ ในมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เบอร์คเลย์ ข้างหน้าตึกเป็นสนามหญ้ากว้างขวางและนักศึกษาชายหญิงสิบกว่าคนกำลังนั่งๆ นอนๆ อ่านหนังสืออยู่บนสนามหญ้าท่ามกลางแสงแดดอันอบอุ่น

"ครับ" โปรเฟสเซอร์ โดเมนิโค เฟอร์รารี ตอบพลางแหงนหน้าขึ้นมองท้องฟ้าสีครามสวย "แต่ไม่ช้าฝนก็จะตกชุกขึ้น โดยเฉพาะในฤดูหนาว"

โปรเฟสเซอร์ โดเมนิโค เฟอร์รารี เป็นหัวหน้าภาควิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์ ซึ่งสังกัดอยู่กับแผนกวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เบอร์คเลย์ และเป็นผู้เอื้อเฟื้อให้ผมไปทำงานวิจัยที่ภาควิชาด้วยในฐานะ Fulbright Visiting Scholar

ขณะนั้นเป็นเวลาเที่ยง และสโมสรอาจารย์ซึ่งโปรเฟสเซอร์ เฟอร์รารี เชิญผมมารับประทานอาหาร กำลังเริ่มจะแน่นด้วยอาจารย์จากแผนกต่างๆ หลังจากเราเลือกสั่งแซนด์วิชคนละชุดแล้วเราก็เลือกหาที่นั่งซึ่งผมคิดว่าสะดวกพอที่จะสนทนากันได้โดยไม่ถูกรบกวนจากผู้ที่เดินไปมาขวักไขว่

"ผมอยากถามอาจารย์ว่า แผนกคอมพิวเตอร์ศาสตร์ที่เบอร์คเลย์นี้ มีเป้าหมายในการผลิตนักศึกษาอย่างไรครับ" ผมเริ่มถามคำถามแรก โดยไม่ต้องรอให้แซนด์วิชหมดจาน

"คุณหมายความว่าอย่างไรล่ะ เรื่องเป้าหมายนี้น่ะ" โปรเฟสเซอร์ เฟอร์รารี ย้อนถาม

"ผมหมายถึงว่าผลิตนักศึกษาแบบไหน เมื่อจบไปแล้ว นักศึกษาจะทำอะไรได้บ้างครับ"

"เป้าหมายของภาควิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์ ก็เหมือนกับเป้าหมายของมหาวิทยาลัยทั่วไปคือ เราพยายามปลูกฝังความรู้ให้คนหนุ่มสาว ด้วยการสอนวิชาการต่างๆ และด้วยการทำงานวิจัย *ในระดับปริญญาเอก เราต้องการให้ผู้ที่จบออกไปเป็นผู้นำทางด้านการศึกษาและงานวิจัยคอมพิวเตอร์ในอนาคต* ผมคิดว่าประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ที่ได้ Ph.D. จากเรานั้นไปทำงานเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย และอีกครึ่งหนึ่งไปทำงานในอุตสาหกรรม

* อดีตคณบดีคณะคอมพิวเตอร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

ในภาคธุรกิจและภาครัฐบาล เราต้องการให้คนพวกนี้ได้งานทำในตำแหน่งดีๆ ในบริษัทใหญ่ๆ อย่างเช่น ห้องปฏิบัติการวิจัยของไอบีเอ็มของเอที่แอนด์ทีหรือของซีรอกซ์ เป็นต้น ส่วนผู้ที่จบการศึกษาในระดับปริญญาโทนั้น เราต้องการให้เป็นนักออกแบบและนักพัฒนา ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ ส่วนมากคนที่จบแล้วจะไปทำงานกับบริษัทอุตสาหกรรมและภาครัฐบาล ที่ไปสอนหนังสือเป็นอาจารย์นั้นไม่ค่อยมี ถ้าใครอยากเป็นอาจารย์ก็ต้องเรียนต่อก่อน สำหรับระดับปริญญาตรีนั้นอาจจะไม่ค่อยชัด เพราะเป็นวิชาพื้นฐานธรรมดาๆ ผมเข้าใจว่าคนที่จบแล้วไปทำงานเป็นพวกโปรแกรมเมอร์ แต่สูงกว่าระดับโค้ดเดอร์ที่จบแค่ประกาศนียบัตรคอมพิวเตอร์ธรรมดา พวกจบปริญญาตรีนี้ มักจะยังไม่ได้ตำแหน่งทางการบริหารต้องเป็นลูกน้องเขาไปก่อน แต่พวกจบปริญญาโทอาจจะได้ตำแหน่งทางด้านบริหารควบคู่ไปด้วย"

"ผมสังเกตเห็นว่า ที่เบอร์คเลย์นี้มีคอมพิวเตอร์ศาสตร์สองสาขา สาขาหนึ่งอยู่กับแผนกวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ ส่วนอีกสาขาหนึ่งอยู่กับคณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้นครับ"

"อ้อ...เรื่องนี้มีประวัติ" โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารี รินน้ำส้มกระป๋องใส่แก้วก่อนพูดต่อว่า "ก่อนหน้าปี 1973 เราได้เริ่มมีแผนคอมพิวเตอร์ศาสตร์ทั้งในคณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นสองกลุ่มด้วยกัน การแยกกันแบบนี้ ทำให้เกิดผลเสียหลายอย่างเช่น มีทรัพยากรไม่เพียงพอ การสอนก็ไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นในปี 1973 ที่ว่านี้ ทางมหาวิทยาลัยจึงรวมการสอนคอมพิวเตอร์ศาสตร์เข้าไว้เป็นภาควิชาเดียวกัน แล้วให้สังกัดอยู่กับแผนกวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ศาสตร์ แต่ยังคงเปิดสอนคอมพิวเตอร์ศาสตร์ทั้งในคณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์"

"หมายความว่าที่นี่ใช้อาจารย์ชุดเดียวกันสอนทั้งสองคณะหรือครับ" ผมถาม

"ใช่ครับ ใช้อาจารย์ชุดเดียวกัน แต่ไม่เชิงสอนสองคณะ" โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารี อธิบาย "เรามีวิชาชุดเดียวกัน ใช้หมายเลขวิชาขึ้นต้นด้วย CS และนักศึกษาทั้งสองเมเจอร์นี้ เข้ามาเรียนรวมกัน"

"ถ้าอย่างนั้น มันแตกต่างกันตรงไหนล่ะครับ"

"แตกต่างตรงวิชาพื้นฐาน อย่างเช่นนักศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ก็ต้องเรียนวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม ส่วนนักศึกษาในคณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์ก็ต้องเรียนวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของคณะ"

"จริงไหมครับที่กล่าวว่า *ผู้ที่จบจากแผนกวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ศาสตร์ เก่งทางด้านฮาร์ดแวร์ ส่วนผู้ที่จบทางคณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์เก่งทางด้านซอฟท์แวร์*"

"ก็มีส่วนจริงอยู่บ้าง เพราะทางแผนกวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ศาสตร์ ต้องการผลิตนักออกแบบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ แต่ที่จริงนักศึกษาทั้งสองเมเจอร์ก็เรียนรวมกัน อาจจะแตกต่างกันบ้างบางวิชาเช่น ทางด้าน Digital Design นักศึกษาทางแผนกวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ศาสตร์อาจจะเรียนกันทุกคน แต่นักศึกษาทางคณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์อาจจะไม่เรียนหมดทุกคนก็ได้"

"ผมเคยเห็นข้อความในประกาศว่าที่เบอร์คเลย์นี้ ไม่สอนคอมพิวเตอร์ธุรกิจ" ผมเปรยขึ้น

โปรเฟสเซอร์ เฟอร์รารี ยิ้มและพยักหน้า "ใช่แล้วครับ เราไม่สอนการเขียนโปรแกรมภาษาโคบอล หรือวิชาที่เกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูล ผมก็ไม่ทราบนะครับว่าการตัดสินใจของเราเป็นผลดีหรือผลร้าย แต่เรารู้สึกว่าเรามีวิชาที่จะต้องสอนมากมายอยู่แล้ว และทรัพยากรของเราก็จำกัด"

"แล้วแผนกอื่นๆ ล่ะครับ ผมเข้าใจว่าเปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์กันมาก ทางภาควิชาของอาจารย์มีบทบาทอะไรบ้างครับ"

"โดยหลักการแล้ว เราก็ควรจะเป็นคนสอน แต่มันเป็นไปไม่ได้ เราก็ต้อง

ปล่อยเขาไป อย่างเช่นทางคณะวิชาการห้องสมุด เขาก็เปิดสอนหลายวิชา ทางคณะศึกษาศาสตร์ก็เปิดหลายวิชา ทางด้านการศึกษาคอมพิวเตอร์ หรืออะไรนี่แหละ สำหรับบทบาทของเราก็คือได้เปิดสอนวิชา IDS 110 *"Introduction to Computers"* ขึ้น เป็นวิชาที่เรียกว่า Interdisciplinary Studies คือคาบเกี่ยวผูกพันหลายสาขา แต่วัตถุประสงค์ก็คือให้นักศึกษาที่ไม่ใช่สายวิศวกรรมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ได้เรียนรู้คอมพิวเตอร์เพื่อขจัดความกลัวเครื่อง วิชานี้เราเพิ่งเปิดสอนเมื่อฤดูใบไม้ผลิปีที่แล้ว แต่ละซีเมสเตอร์มีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนถึง 400 คน อาจารย์มาเรียนด้วยนะครับ วิชานี้เขาใช้เครื่องแมคอินทอชทำ lab"

ท่านผู้อ่านอาจจะนึกแปลกใจที่ทางเบอร์คเลย์ เพิ่งจะมาคิดเปิดสอนวิชาแนะนำคอมพิวเตอร์แก่นักศึกษาทั่วไปเมื่อไม่นานมานี้ แล้วก่อนหน้านี้ไม่มีการสอนกันหรืออย่างไร คำตอบก็คือมี โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีได้อธิบายแล้วว่า แผนกต่างๆหลายแผนกได้เปิดสอนคอมพิวเตอร์กันแล้ว แต่ก็ยังมีองค์กรสำคัญอีกแห่งหนึ่งคือ ศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย ซึ่งปัจจุบันมีทั้งเครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์ Cray XMP เครื่องเมนเฟรม IBM 3090 เครื่องซูเปอร์มินิ VAX 8600, 8800 และ 780 อีกนับไม่ถ้วน ศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งนี้เปิดอบรมวิชาคอมพิวเตอร์ด้วย แต่มุ่งเฉพาะคนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ของศูนย์เท่านั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างศูนย์คอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ในแผนกต่างๆนั้นค่อนข้างจะซับซ้อนและยุ่งเหยิงพอใช้ ผมเองสนใจเรื่องความพยายามที่จะจัดระบบคอมพิวเตอร์และบริหารศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเช่นกัน แต่คงจะต้องพักเรื่องนี้เอาไว้ก่อน

"แต่ละปีภาควิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์รับนักศึกษาปีที่หนึ่งกี่คนครับ แล้วมีหลักเกณฑ์อย่างไรบ้าง" ผมถามเพราะต้องการได้ข้อมูลมาบอกเล่าให้พวกเราคนไทยที่คิดอยากจะไปเรียนที่เบอร์คเลย์ได้ทราบกันบ้าง เท่าที่ผมสังเกตเห็นพบว่าที่นี่มีนักศึกษาจากเอเชีย เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลี เวียดนาม และฟิลิปปินส์มากกว่ามหาวิทยาลัยอเมริกันอื่น ๆ แต่หานักศึกษาจากเมืองไทยได้ยากเต็มที *ผมรู้สึกเสียดายที่ไม่มีคนไทยไปตักตวงความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์จากมหาวิทยาลัยชั้นนำทางด้านคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ในอเมริกา* ในขณะที่ชาติอื่นๆเขาไม่รีรอที่จะลงทุนทางด้านการเรียนรู้แม้แต่บริษัทอิเล็กทรอนิกส์ชั้นนำในเยอรมัน หรือแม้แต่มัสสุชิตะ จากญี่ปุ่นก็ยังส่งวิศวกรของตนมาทำงานวิจัยทางด้านคอมพิวเตอร์กับอาจารย์ในเบอร์คเลย์ ทั้ง ๆ ที่อัตราค่าธรรมเนียมที่จะต้องเสียให้แก่ภาควิชาค่อนข้างจะแพงมาก ๆ

"ในแผนกวิศวกรรมไฟฟ้ากับคอมพิวเตอร์ศาสตร์ เรายังไม่แยกกันว่าใครจะเรียนทางคอมพิวเตอร์หรือเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ครับ เพราะตอนแรกต้องเรียนวิชาพื้นฐานเหมือนกัน" โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีอธิบาย "ปีหนึ่ง ๆ แผนกจะรับนักศึกษาประมาณ 200 คน แล้วก็จะมีบัณฑิตจบทางด้านคอมพิวเตอร์ประมาณ 90 คน"

"แล้วทางด้านคณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์ล่ะครับ" ผมถาม

"นักศึกษาที่เมเจอร์ในคณะนี้ ไม่ได้เรียนคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ปีหนึ่งนะครับ แต่มาเลือกเมเจอร์เอาในปีสาม จำนวนก็ตกประมาณปีละ 120 ถึง 130 คน"

"แล้วหลักเกณฑ์การรับล่ะครับ"

"สำหรับทางด้านปริญญาตรี ผมไม่ค่อยทราบนัก รู้แต่ว่าต้องดูคะแนนระดับมัธยมปลาย ดูคะแนน college achievement ต้องสอบ SAT ต้องเขียน essay ระบุความต้องการที่จะมาเรียน แล้วก็ต้องส่งประวัติย่อว่าขณะเรียนอยู่ระดับชั้นมัธยมปลายได้ทำกิจกรรมอะไรบ้าง เป็นนักกีฬาหรือเปล่า เป็นต้น" โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีย้ำต่อไปว่า "แต่ที่สำคัญที่สุดคือต้องเป็นชาวแคลิฟอร์เนีย คนที่อยู่รัฐอื่นมีโอกาสน้อยมาก"

นี่ก็เห็นจะจริง เพราะมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เบอร์คเลย์ เป็นมหาวิทยาลัยของรัฐ ดังนั้นจึงต้องให้บริการการศึกษาแก่คนในรัฐก่อน ดังนั้นค่าเล่าเรียนจึงต่างกันด้วย ในเอกสารของมหาวิทยาลัยได้ให้รายการค่าใช้จ่ายเอาไว้ ซึ่งผมได้แปลเอามาให้ดูในตารางที่หนึ่ง ถ้าใครสนใจ

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายต่อปีการศึกษา (๑ เดือน) ในระดับปริญญาตรีที่เบอร์คเลย์

ค่าใช้จ่าย	อยู่หอพัก	อยู่นอกมหาวิทยาลัย
ค่าอาหารและที่พัก	$4516	$4286
ค่าหนังสือและเครื่องเขียน	$ 400	$ 400
ค่าใช้จ่ายส่วนตัวและค่าเดินทาง	$1020	$1330
ค่าบำรุงการศึกษา		
ชาวแคลิฟอร์เนีย	$1346	$1346
ไม่ใช่ชาวแคลิฟอร์เนีย	$3816	$3816
รวมค่าใช้จ่าย		
ชาวแคลิฟอร์เนีย	$7282	$7362
ไม่ใช่ชาวแคลิฟอร์เนีย	$9752	$9832

ก็ลองสำรวจเงินในกระเป๋าดูก็ได้ แต่ขอย้ำว่าโอกาสรับนักศึกษาชาวไทย มาเรียนระดับปริญญาตรีนั้นมีน้อย และผู้สมัครจะต้องได้คะแนนระดับมัธยมโดยเฉลี่ย 4.0 จึงจะพอมีหวัง คนอเมริกันที่คะแนน 4.0 เองยังเข้าไม่ได้หลายร้อยคน เพราะไปพลาดข้อทดสอบอื่น ๆ

"คราวนี้เราหันมาดูทางด้านปริญญาโทและเอกบ้างดีกว่า เพราะโอกาสที่คนไทยเก่ง ๆ ที่จบจากจุฬาฯ เกษตรฯ พระจอมเกล้าฯ และที่อื่น ๆ คงจะมีมากกว่าในระดับปริญญาตรีแน่ ๆ "สำหรับทางด้านปริญญาโทและเอกล่ะครับ มีหลักเกณฑ์อย่างไรบ้าง" ผมถามขึ้น

"เรื่องนี้ผมพอตอบได้ เพราะเป็นรองประธานรับนักศึกษาในระดับนี้อยู่หลายปีแล้ว สิ่งสำคัญสิ่งแรกก็คือ Transcripts ของมหาวิทยาลัยที่ผู้สมัครเคยเรียนอยู่ ถ้าสมัครปริญญาโทก็ต้องส่ง Transcript ของปริญญาตรี และถ้าสมัครปริญญาเอกก็ต้องส่ง Transcript ของทั้งปริญญาตรีและโท จากนั้นก็ต้องมีจดหมายรับรอง (letter of recommendation) สามฉบับ จากคนที่สามารถรับรองความสามารถของผู้สมัครได้ดี ซึ่งควรเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่เคยสอนผู้สมัครมาก่อน"

"แล้วอาจารย์จะทราบได้อย่างไรล่ะครับว่า คะแนนบน Transcript นั้นหมายถึงความสามารถจริง ๆ ของผู้สมัครหรือเปล่า มหาวิทยาลัยบางแห่งอาจให้คะแนนง่าย แต่บางแห่งอาจจะกดคะแนนก็ได้" ผมซักต่อ

โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีพยักหน้า "จริงครับ ถ้าเป็นผู้สมัครจากมหาวิทยาลัยในอเมริกาเราก็บอกได้ เพราะเรารู้กันอยู่ว่ามหาวิทยาลัยไหนเป็นอย่างไรเก่งแค่ไหน แต่ถ้าเป็นผู้สมัครจากประเทศอื่น ๆ เราก็มีปัญหาบ้าง นอกจากพวกที่มาจากมหาวิทยาลัยใหญ่ ๆ ที่เรารู้จักดี เช่น National Taiwan University หรือ AIT ของคุณ เป็นต้น แต่นั้นแหละครับ เราก็เจอะปัญหาอีกว่า คะแนนเฉลี่ย 4.0 ของที่หนึ่ง แปลว่าอย่างไรเมื่อเทียบกับ 4.0 ของอีกที่หนึ่ง ดังนั้นเราก็ต้องกำหนดให้ผู้สมัครสอบ GRE Aptitude test หรือ Graduate Records Examination และ GRE Advanced Test Score ทางด้าน Computer Science ด้วย อ้อ ยังมีอีกอย่างคือ ผู้สมัครจะต้องส่ง Statement of Purpose ระบุว่าต้องการจะเรียนอะไรเพื่ออะไรด้วย"

"TOEFL ล่ะครับ ต้องการด้วยหรือเปล่า" ผมหมายถึง Test of English as a Foreign Language ซึ่งมักจะใช้เป็นเครื่องวัดความสามารถในเชิงภาษาอังกฤษของผู้สมัคร

"ใช่ครับ ถ้าเป็นนักเรียนจากต่างประเทศ ก็ต้องสอบ TOEFL ทางมหาวิทยาลัยกำหนดระดับต่ำสุดเอาไว้ว่าเป็น 550 แต่เดี๋ยวนี้เราไม่รับคนที่คะแนน TOEFL น้อยกว่า 600"

"แล้วคะแนน GRE กับคะแนนเฉลี่ยใน Transcript ล่ะครับ ควรจะได้สักเท่าใด ที่นี่ถึงจะรับ" ผมถามต่อ

"เท่าที่ผมจำได้ก็คือ GRE quantitative โดยเฉลี่ย 96 เปอร์เซ็นต์ GRE verbal 85 เปอร์เซ็นต์ GRE advanced 96 เปอร์เซ็นต์ และคะแนนเฉลี่ยบน Transcript อยู่ระหว่าง 3.7 ถึง 4.0" โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีตอบ

นานมาแล้วผมเคยพยายามพูดให้รุ่นน้อง ๆ ฟังเสมอว่า **การเรียนในมหาวิทยาลัยนั้น ต้องเอาจริงเอาจัง และพยายามทำคะแนนให้ได้ดีที่สุด** ถ้าคะแนนดีแล้วการจะเลือกเรียนต่อก็เป็นของง่าย และมหาวิทยาลัยชั้นนำของโลกก็ยินดีอ้าแขนรับ แต่ถ้าหากคะแนนไม่ดีแล้วคิดจะเรียนต่อย่อมเป็นเรื่องยากยิ่งทีเดียว เพราะมหาวิทยาลัยทั้งหลายต่างก็ต้องการนักศึกษาชั้นยอดที่จะสามารถช่วยงานค้นคว้าสำคัญ ๆ และนำชื่อเสียงมาสู่มหาวิทยาลัย เป็นการตอบแทนได้ด้วย

"อาจารย์ใช้หลักเกณฑ์อย่างไรในการคัดเลือกนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกครับ" ผมถาม

"เมื่อปีก่อนมีคนสมัครเรียนกับแผนกประมาณ 2,600 คน และเรารับไว้ประมาณ 325 คน วิธีการเลือกก็ดูจากคะแนนและรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่บอกไปแล้ว แต่เราให้อาจารย์อีกสองคนช่วยกันดูใบสมัคร แล้วให้นักศึกษาของเราอีกคนหนึ่ง

ช่วยดู แล้วออกความเห็นกันว่าผู้สมัครรายนั้น ๆ ใช้ได้ไหม วิธีนี้เป็นวิธีที่ subjective หน่อย ดังนั้นผมคิดว่า การเข้าได้หรือไม่ได้นั้นก็เป็นเรื่องของโชคด้วยเหมือนกัน" โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีอธิบาย

ข้อนี้ผมเห็นด้วยว่า การคัดเลือกนักศึกษาไม่ใช่ของง่าย แน่นอนมหาวิทยาลัยหนึ่ง ๆ อาจจะต้องการนักศึกษาที่ดีที่สุด และสามารถคัดเลือกจากผลการเรียน และผลการสอบ GRE ได้ แต่ขนาดนั้นก็ยังจะมีผู้สมัครชั้นเยี่ยมเหลืออยู่มากเกินกว่าจะรับเข้ามาได้หมด ถ้ารับไว้ มหาวิทยาลัยก็จะประสบปัญหาเรื่องขนาดของชั้นเรียนใหญ่เกินไป ไม่มีทรัพยากรให้นักศึกษาได้ใช้ เช่น เทอร์มินัลคอมพิวเตอร์หรือเวอร์กสเตชั่น เป็นต้น

ผมมีคำถามที่น่าสนใจอีกหลายข้อ แต่ก่อนจะไปถึงคำถามเหล่านั้น ผมอยากให้ท่านผู้อ่านได้เห็นภาพหลักสูตรคอมพิวเตอร์ศาสตร์ระดับปริญญาตรีในแผนกวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ศาสตร์เสียก่อน ดังที่ผมได้จำลองมาให้พิจารณาในตารางที่ 2 วิชาที่ลงชื่อไว้นั้นเป็นวิชาบังคับที่นักศึกษาจะต้องเรียนเพื่อให้แน่ใจว่ารู้คอมพิวเตอร์ศาสตร์ดีพอ ผมจะไม่ขอกล่าวถึงความซับซ้อนของการเลือกวิชาเมเจอร์และไมเนอร์ แต่ขอให้ดูตารางที่ 3 ว่านักศึกษามีโอกาสเลือกวิชาเลือกอะไรบ้างในสายคอมพิวเตอร์ศาสตร์ แน่นอนครับ ยังมีวิชาเลือกทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์อยู่อีกมาก

"โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีครับ เคยมีคนตั้งข้อสังเกตว่า หลักสูตรคอมพิวเตอร์ศาสตร์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ มักจะไม่สอดคล้องกับความต้องการของบริษัทและหน่วยงานรัฐบาล ถ้าพิจารณาจากหลักสูตรของทางเบอร์คเลย์ ก็จะเห็นว่าหนักไปทางคณิตศาสตร์และภาคทฤษฎี อาจารย์เองก็บอกว่าไม่ได้สอนเรื่องการวิเคราะห์ระบบ หรือภาษาโคบอล ถ้าอย่างนั้นมันก็ไม่เหมาะซีครับ" ผมเอ่ยขึ้น

ตารางที่ 2 หลักสูตรคอมพิวเตอร์ศาสตร์ระดับปริญญาตรี

	Fall	Spring
ปีที่ 1		
Calculus	4	4
Physics for Scientists & Engineers	-	4
Introduction to Computer Science	3	3
General Chemistry	-	4
English, Reading and Composition	4	-
วิชาเลือก	4	-
ปีที่ 2		
Multivariable Calculus, Differential Equations and linear Algebra	4	4
Discrete Mathematics	3	-
Physics for Scientists and Engineers	4	4
Introduction to Computer Science	3	-
Intro to Electrical Engineering	-	3
วิชาเลือก	-	5
ปีที่ 3		
Components & design Techniques for Digital Systems	3	-
Digital Design Lab	2	-
Data Structures & Advanced Programming	4	-
Efficient Algorithms & Intractable Problems	-	4
วิชาเลือก	6	11
ปีที่ 4		
Computer Architecture & Engineering	5	-
Operating Systems & System Programming	4	-
Programming Languages & Compilers	-	4
Combinatories & Graph Theory	3	-
Computer Science Breadth Courses	-	6
วิชาเลือก	3	5

ตารางที่ 3 วิชาเลือกทางด้านคอมพิวเตอร์สำหรับระดับปริญญาตรี

Programming Applications
Hardware/Software Microprocessor Lab
Machine Structures
Formal Language and Automata Theory
Foundation of Computer Graphics
Introduction to Database Systems
Introduction to Artificial Intelligence and Natural Language
Introduction to Language Processing, Prolog, and Query Languages
Social and Economic Implications of Computer Technology

"นี่เป็นความเข้าใจผิดอย่างหนึ่งของพวกอุตสาหกรรม" โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีกล่าว "**มหาวิทยาลัยไม่ใช่สถานที่ฝึกอบรมวิชาชีพให้แก่บริษัทอุตสาหกรรมนะครับ เราผลิตบัณฑิตให้แก่วงการต่าง ๆ ทั่วไป เราสอนพื้นฐานสำคัญซึ่งเป็นความจริงที่ไม่เปลี่ยนแปลงในเวลาสั้น ๆ เป็นความรู้ที่อาจนำไปประยุกต์ต่อไปได้** แต่เราไม่สอนวิชาที่เป็นแฟชั่นอย่างเช่น แพกเกจต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีอายุงานไม่นานก็เปลี่ยน ผมคิดว่าบริษัทอุตสาหกรรมซึ่งมีความเห็นอย่างที่คุณพูดนั้นคิดไม่ถูก เป็นไปไม่ได้ที่จะให้ผู้ที่เข้าไปทำงานวันแรกทำอะไร ๆ เป็นทุกอย่าง บริษัทจะต้องฝึกอบรมให้พวกเขาก่อนซีครับ บริษัทจะต้องลงทุนทางด้านทรัพยากรมนุษย์ด้วย ไม่ใช่รอเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากการสอนในมหาวิทยาลัยถ่ายเดียว เท่าที่ผมทราบบัณฑิตที่เราผลิตไม่มีปัญหาเรื่องการหางานทำ มีแต่ปัญหาเรื่องงานไม่ถูกใจเท่านั้น"

นี่ก็เป็นแง่คิดสำคัญอย่างหนึ่งซึ่งผมเห็นด้วย ดูเหมือนว่านายจ้างทั้งหลายจะมุ่งหวังมากเหลือเกินว่าบัณฑิตจะต้องทำอะไร ๆ เป็นทุกอย่าง และถ้าทำไม่ได้ก็จะเปรยว่า จบมาได้อย่างไรกัน ไม่เห็นรู้อะไรเลย ความจริงควรจะทำอย่างที่โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีพูด คือจับมาฝึกอบรมก่อนถ้าทำไม่ได้ค่อยว่ากัน ยกตัวอย่างเช่น นักศึกษาที่จุฬาฯ นั้น ย่อมจะใช้เครื่องเมนเฟรมของ NEC ไม่เป็น เพราะในจุฬาฯ ไม่มีเมนเฟรมของ NEC ถ้านายจ้างมีเครื่องของ NEC ก็จะต้องให้เวลาผู้เข้าทำงานใหม่ได้รู้จักมักคุ้นกับระบบปฏิบัติการของเครื่อง NEC ก่อนเป็นต้น

"ผมได้ทราบว่าทางภาควิชามีความสัมพันธ์กับบริษัทคอมพิวเตอร์หลายแห่งใช่ไหมครับ ความสัมพันธ์นี้ มีผลดีผลเสียอย่างไรบ้าง" ผมถาม

"ภาควิชาคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ในสหรัฐล้วนแต่ต้องมีความสัมพันธ์กับบริษัทคอมพิวเตอร์ เพราะเป็นแหล่งที่เราจะได้เครื่องไม้เครื่องมือมาทำงาน และได้เงินทุนสำหรับงานวิจัย ลำพังเงินงบประมาณของมหาวิทยาลัยย่อมไม่พอที่เราจะดำเนินการให้ภาควิชาของเรามีความเป็นเลิศได้ อย่างเช่นเครื่อง VAX ต่าง ๆ ในภาควิชาของเราก็ได้มาด้วยเงินวิจัย เวอร์กสเตชั่นก็ได้มาในทำนองเดียวกัน ผมเห็นว่าไม่เสียหายที่จะทำงานวิจัยร่วมกัน แต่ก็ต้องให้มีสัญญารัดกุมว่า งานที่เราทำนั้นเป็นสมบัติของสาธารณะ เรานำไปเผยแพร่ได้ แต่แน่นอนเราย่อมส่งผลงานให้บริษัทที่ออกเงินอุดหนุนให้เราก่อน นอกจากนี้เรายังมีความสัมพันธ์อีกรูปแบบหนึ่ง คือเราเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากบริษัทเหล่านี้มาเป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาของภาควิชา เช่น เชิญมาจากบริษัทไอบีเอ็ม บริษัทเดค และบริษัทอื่น ๆ"

"คณะกรรมการมาช่วยทำอะไรบ้างครับ"

"ก็ช่วยพิจารณาทิศทางในด้านการสอนและวิจัยของภาควิชา ศึกษาหลักสูตรของภาควิชา แล้วก็ให้คำติชมว่าอะไรควรอะไรไม่ควร ซึ่งผมในฐานะหัวหน้าภาคก็รับมาพิจารณาอีกต่อหนึ่งว่า ควรจะทำตามที่เขาแนะนำหรือไม่ เราไม่จำเป็นต้องทำตามคำแนะนำของเขาก็ได้ ถ้าหากเราเห็นว่าเราถูก และนอกจากนั้น คณะกรรมการก็ช่วยทางด้านการหาเงินทุนมาช่วยเหลือภาควิชา ช่วยบริจาคเครื่องมือและช่วยเป็นคนกลางระหว่างเรากับมหาวิทยาลัยในบางเรื่อง เช่นช่วยไปพูดแทนว่าเรื่องนี้สำคัญนะ ทางมหาวิทยาลัยต้องสนับสนุน เป็นต้น"

"ถ้าเขาเสนอแนะเรื่องอะไรสักอย่างแล้วเราไม่ทำตาม อย่างนี้เขาไม่โกรธหรือครับ"

"ก็มีบ้างครับ" โปรเฟสเซอร์เฟอร์รารีตอบ "ถ้าเขาไม่พอใจที่เราไม่เชื่อเขา เขาก็อาจจะลาออกไป ซึ่งก็เป็นการดีด้วยกันทั้งสองฝ่าย แต่โดยทั่วไปแล้ว ผู้ที่เราเชิญมาเป็นที่ปรึกษานั้น เขามีประสบการณ์และความคิดอ่านที่รอบคอบสุขุม ใกล้ชิดกับความเป็นไปของอุตสาหกรรมมากกว่าเรา ดังนั้นข้อเสนอแนะของเขาจึงมีประโยชน์มากทีเดียว"

หลังจากที่เรารับประทานอาหารเสร็จแล้ว เราก็เดินกลับมายังภาควิชาที่อาคารเอแวนส์ ระหว่างที่เดินอยู่นั้นผมก็ถามขึ้นว่า "ได้ทราบว่าทางมหาวิทยาลัยกำลังจะตั้งสถาบันคอมพิวเตอร์ศาสตร์ขึ้น ไม่ทราบว่ามีจุดประสงค์อะไรครับ"

"เราเห็นว่างานวิจัยคอมพิวเตอร์ในภาควิชาของเราส่วนมากมีระยะสั้น ซึ่งเป็นเพราะลักษณะของเงินทุนวิจัยประการหนึ่ง และเป็นเพราะงานวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาด้วย แต่งานวิจัยคอมพิวเตอร์บางอย่างมีลักษณะติดพันยืดเยื้อ ต้องทำกันนานหลายปี ห้าปี หรือสิบปี ซึ่งภาควิชาของเราไม่มีโครงสร้างที่จะรับงานวิจัยเช่นนี้ได้ ดังนั้นเราจึงเห็นว่าน่าจะจัดตั้งสถาบันเช่นนี้ขึ้น และรับงานวิจัยจากบริษัทต่าง ๆ"

"งานวิจัยที่ต้องใช้เวลานานหลายปีนั้นมีอะไรบ้างครับ" ผมถามต่อ

"เรื่องหนึ่งก็คือ multiple parallel processor machines ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่

เราได้ค้นคว้าออกแบบไว้ แต่การจัดสร้างไม่ใช่ของง่าย ต้องใช้เวลานานหลายปี หรืออีกเรื่องก็คือ Distributed Operating System ซึ่งผมก็มีส่วนเกี่ยวข้องด้วย งานอย่างนี้ไม่สามารถทำให้เสร็จในเวลาอันสั้นได้"

"สถาบันแห่งนี้จะมีลักษณะอย่างไรครับ เป็นส่วนหนึ่งของภาควิชาหรืออย่างไร"

"ไม่ใช่ครับ สถาบันนี้เป็นสถาบันที่ไม่ค้ากำไร ดำเนินงานต่างหาก แต่สอดคล้องกับของมหาวิทยาลัย โดยกำหนดว่ารองอธิการบดีกับหัวหน้าภาควิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์ เป็นกรรมการบริหารของสถาบัน เรากำลังคิดกันว่าจะให้ประธานของสถาบันเป็นอาจารย์อยู่ในภาควิชาด้วย เพื่อให้งานวิจัยของภาควิชาและของสถาบันเดินเคียงคู่และประสานกันไปด้วยดี"

ครับ นี่ก็คือเนื้อหาย่อ ๆ ที่ผมได้สนทนากับโปรเฟสเซอร์โดเมนิโค เฟอร์รารี หัวหน้าภาควิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เบอร์คเลย์ แต่ก่อนที่ผมจะจบเรื่องสนทนาคราวนี้ ผมขอมอบตารางที่ 4 ให้ท่านผู้อ่านพิจารณาอีกตารางหนึ่ง ตารางที่ 4 นี้ เป็นวิชาต่างๆ ที่เปิดสอนในระดับปริญญาโทและเอก ถ้าใครสนใจอยากจะไปเรียนก็ติดต่อไปได้ที่ Graduate Admissions Office, EECS Department, University of California, Berkeley, Berkeley, CA 94720, USA.

ตารางที่ 4 วิชาระดับปริญญาโทและเอกในภาควิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์ (บางส่วน)

VLSI Systems Design
Graduate Computer Architecture
Microprocessor-Based System Design
Intensive VLSI Chip Implementation Seminar
Microarchitecture and Microprogramming
Software Driven Computer Architecture
Advanced Computer Architecture
Parallel Processors
Fault Tolerant System
Security in Computer Systems
Advanced Topics in Operating Systems
Design of Programming Languages
Implementation of Programming Languages
Introduction to System Performance Analysis
Software Engineering and Large System Designs
Language and Abstract Machines
Recognition and Parsing of Languages
VLSI Theory
Error Correcting Codes
Number Theory and Cryptography
Concrete Complexity
Algebraic Algorithms
Programming Techniques for Artificial Intelligence & Symbolic Manipulation
Implementation of Data Base Systems
User-Interfaces to Computer Systems
Artificial Intelligence Approach to Natural Language Processing
Artificial Intelligence, Knowledge Representation, and Expert Systems
Concurrent Programming
Distributed Systems and Computer Networks

และก่อนจะจบก็ขอกระซิบว่า *สตีเฟน วอซเนียค* ผู้ออกแบบและสร้างเครื่องแอปเปิ้ลร่วมกับ *สตีฟ จ๊อบส์* นั้น เป็นเพียงนักศึกษาปีสามของภาควิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์นี่เอง เมื่อปีก่อนเขากลับมาศึกษาต่อหลังจากออกไปตั้งกิจการบริษัทแอปเปิ้ลจนร่ำรวยมหาศาลแล้ว ผมไม่รู้จริง ๆ ว่าตอนที่เขากลับมานั่งเรียนนั้น ระหว่างตัวเขากับอาจารย์ที่สอน ใครจะเป็นคนคิดว่า "ข้าแน่กว่า" กันแน่